

Helsinki 11.1.2005

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20035221

Tekemispäivä
Filing date

26.11.2003

Kansainvälinen luokka
International class

D21F

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja järjestely rainanmuodostuskoneen päänviennissä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehlikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

MENETELMÄ JA JÄRJESTELY RAINANMUODOSTUSKONEEN PÄÄNVIENNISSÄ

Keksinnön kohteena on menetelmä rainanmuodostuskoneen päänvien-
nissä, jossa rainasta muodostetaan päänvientinauha, joka siirre-
5 tään vetokohdan käsittävälle rainanmuodostuskoneen tuotanto-
osalle, ja jossa menetelmässä seurataan päänvientinauhan muodos-
tamista sekä sen siirtoa vetokohtaan, joka on sanotun tuotanto-
osan alussa, ja josta lähtien päänvientinauhaa vedetään pään-
viennissä tuotanto-osan lopussa olevaan pitokohtaan asti.
10 Keksinnön kohteena on myös vastaava järjestely rainanmuodostus-
koneen päänviennessä.

Eurooppapatenttihakemuksessa numero 1335067 esitetään menetelmä
ja järjestely rainan viemiseksi paperikoneen tuotanto-osalta
15 toiselle. Viennissä käytetään tunnetulla tavalla päänvien-
tinauhaa, joka leikataan rainasta. Hakemuksen mukaan päänvien-
tinauhan muodostamista seurataan esimerkiksi kameralla. Jos
jotain tavallisesti poikkeavaa ilmenee päänvientinauhassa tai
sen kulkuradassa, vaikutetaan ohjausjärjestelmän avulla pään-
20 vientinauhan muodostamiseen tai sen viemiseen seuraavalle
tuotanto-osalle. Havaitun poikkeavuuden perusteella voidaan
esimerkiksi säätää vesileikkausta joko käsin tai automaattises-
ti.

Järjestely on tarkoitettu päänvientinauhan muodostamisen seuran-
taan ja säätämiseen tuotanto-osien välillä. Kameralla voidaan
myös havaita, jos päänvientinauhan vienti seuraavan tuotanto-
osan alussa olevaan, vetokohdan muodostavaan telanippiin epäon-
nistuu. Kyseisen kohdan jälkeiset ongelmat jäävät kuitenkin
30 huomioimatta. Lisäksi esitetty automaattinen säätö on useimmiten
mahdotonta, jos päänviennin muodostaminen epäonnistuu kokonaan.
Näin siksi, että nykyisissä tuotantonopeuksissa päänviennin
aloittaminen tapahtuu silmänräpäyksessä. Jos päänvienti epäon-
nistuu välittömästi sen alkaessa, on muodostamisen säätäminen
35 siis ohjelmallisesti mahdotonta. Toisin sanoen esitetyllä
menetelmällä ja laitteistolla voidaan vain seurata päänviennin
yhtä osaa. Lukuisista säätömahdollisuuksista huolimatta säätämi-

nen on myös käytännössä usein mahdotonta, koska päänvienti kestää maksimissaan muutamia sekunteja.

Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada rainanmuodostuskoneen
 5 päänvientiin uusi menetelmä, jolla voidaan päänviennin onnistu-
 misen toteamisen lisäksi paikantaa ongelmakohdat. Lisäksi
 keksinnön tarkoituksena on aikaansaada rainanmuodostuskoneen
 päänvientiin uusi järjestely, jonka käyttäminen on entistä
 helpompaa, mutta jota voidaan hyödyntää aikaisempaa monipuoli-
 10 semmin. Tämän keksinnön mukaisen menetelmän tunnusomaiset
 piirteet ilmenevät oheisesta patenttivaatimuksesta 1. Vastaavas-
 ti keksinnön mukaisen järjestelyn tunnusomaiset piirteet ilmene-
 vät oheisesta patenttivaatimuksesta 7. Keksinnön mukaan pään-
 vientiä seurataan koko tuotanto-osan pituudella, erityisesti sen
 15 kriittisissä kohdissa. Lisäksi seurataan päänvientinauhan
 muodostamista edellisellä tuotanto-osalla. Menetelmällä saadaan
 varma tieto päänviennin onnistumisesta. Toisaalta ongelmatapauk-
 sissa ongelmakohdat voidaan paikantaa nopeasti. Menetelmä
 soveltuu lisäksi käytettäväksi erilaisissa päänvientisysteemeis-
 20 sä. Keksinnön mukainen järjestely on helppo ottaa käyttöön ja
 edullisesti se liitetään rainanmuodostuskoneen koneenohjausjär-
 jestelmään. Järjestelyllä saatujen havaintojen perusteella
 voidaan sitten säätää päänvientinauhan muodostamista ja viemistä
 tuotanto-osalla. Lisäksi järjestelmällä voidaan havaita myös
 25 muut rainanmuodostuskoneesta tai sen apulaitteista johtuvat
 ongelmat.

Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisesti viittaamalla
 oheisiin eräitä keksinnön sovelluksia kuvaaviin piirroksiin,
 30 joissa

- Kuva 1 esittää periaatepiirroksena keksinnön mukaisen järjes-
 telyn sovitettuna rainanmuodostuskoneen jälkikäsitte-
 lyosan yhteyteen;
- 35 Kuva 2 esittää osasuurennoksen kuvan 1 rainanmuodostuskonees-
 ta,

Kuva 3 esittää keksinnön mukaiseen järjestelyn sovitettuna toisen rainanmuodostuskoneen jälkikäsittelyosan yhteyteen.

5 Kuvassa 1 esitetään yhden rainanmuodostuskoneen jälkikäsittelyosa. Tavallisesti rainanmuodostuskoneet ovat paperi- tai kartonkikoneita. Kuvan 1 vasemmassa reunassa esitetään ainoastaan rainanmuodostuskoneen kuivatusosan 10 viimeinen kuivatussyylinteri 10', jotka vasten rainasta leikataan päänvientinauha. Yleis-
10 sesti päänviennessä rainasta ensin muodostetaan päänvientinauha, joka siirretään vetokohdan käsittävälle rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalle. Peräkkäisinä tuotanto-osina kuvassa 1 esitetään kuivatusosan 10 lisäksi esikalanterointi 12, päällystys 13 ja kalanterointi 14, jonka jälkeen jälkikäsittelty raina rullataan
15 rullaimella 11. Tässä sovelluksessa kyse on siis niin sanotusta onlinejälkikäsittelystä, jossa raina ohjataan kuivatusosalta heti jälkikäsittelyyn ilman välirullausta. Tuotantomenetysten minimoimiseksi varsinkin paljon epäjatkuvuuskohtia sisältävän jälkikäsittelyn päänvienti on saatava toimivaksi. Tosin keksin-
20 nön mukaista menetelmää voidaan soveltaa muuallakin kuin jälkikäsittelyyn liittyvien tuotantovaiheiden yhteydessä sekä niin sanotuissa offlinejälkikäsittelyissä.

Menetelmässä seurataan päänvientinauhan muodostamista sekä sen
25 siirtoa vetokohtaan 21 (kuva 2). Vetokohta on tuotanto-osan alussa ja vetokohdasta lähtien päänvientinauhaa vedetään päänviennessä tuotanto-osan lopussa olevaan pitokohtaan 24 asti. Keksinnön mukaan lisäksi seurataan kyseisen tuotanto-osan päänviennessä päättävää pitokohtaa 24 ja sen ympäristöä päänvien-
30 nin onnistumisen toteamiseksi. Tällöin saadaan varma tieto päänviennessä onnistumisesta, minkä jälkeen voidaan aloittaa päänvientinauhan muodostaminen ja siirtäminen seuraavalle tuotanto-osalle. Päänvientiä varten rainanmuodostuskoneeseen kuuluu perättäisistä tuotanto-osista ensimmäisen tuotanto-osan
35 yhteyteen järjestetyt leikkausvälineet 16, jotka on tarkoitettu päänvientinauhan leikkaamiseksi rainanmuodostuskoneella muodos-

tettavasta rainasta. Vastaavasti toisella tuotanto-osalla on vientivälineet 15 päänvientinauhan viemiseksi kyseisellä tuotanto-osalla. Käytännössä vientivälineet 15 muodostavat vetokohdan 21 toisen tuotanto-osan alkuun. Edelleen rainanmuo-
 5 dostuskoneeseen kuuluu tuotanto-osien välissä siirtovälineet 18 ensimmäisellä tuotanto-osalla muodostetun päänvientinauhan siirtämiseksi toisen tuotanto-osan vientivälineille 15. Siirtovälineillä päänvientinauha siis siirretään vientivälineille, jotka ulottuvat toisen tuotanto-osan lopussa olevaan pitokohtaan
 10 asti. Vientivälineillä tuotanto-osan läpi viedyn päänvientinauhan ollessa pitokohdassa on kyseisen tuotanto-osan päänvienti suoritettu. Rainanmuodostuskoneeseen kuuluu myös ohjauslaitteisto edellä mainittujen välineiden ohjaamiseksi, joita välineitä ja toimintaa kuvataan tarkemmin myöhemmin.

15

Vastaavasti järjestelyyn kuuluu tuotanto-osien välissä kamera-
 laitteet 26 päänvientinauhan muodostamisen sekä sen vetokohtaan 21 siirtämisen seuraamiseksi. Lisäksi järjestelyssä on muistilaitteet 27 kameralaitteilla 26 kuvatun kuvainformaation tallen-
 20 tamiseksi ja esittämiseksi halutulla tavalla. Keksinnön mukaan myös pitokohdan 24 yhteyteen on järjestetty kameralaitteet 26' päänvien-
 nin onnistumisen toteamiseksi, johon pitokohtaan 24 toisen tuotanto-osan päänvienti päättyy. Tällöin päänvientinauhan muodostamisen ja siirtämisen lisäksi voidaan varmistua
 25 päänvientinauhan saapuminen pitokohtaa, jolloin tuotanto-osan päänvienti on onnistunut.

Keksinnön mukaan päänvientinauhan muodostamista ja siirtoa sekä pitokohtaa 24 seurataan erikseen. Tätä varten kameralaitteisiin
 30 26 ja 26' kuuluu kolme kameraa 28, 29 ja 30. Ensimmäinen kamera 28 on järjestetty leikkausvälineiden 16 yhteyteen ja toinen kamera 29 vetokohdan 21 yhteyteen. Tällöin voidaan varmistua päänvientinauhan muodostumisen ja siirron onnistumisesta. Vastaavasti kolmas kamera 30 on sovitettu pitokohdan 24 yh-
 35 teyteen, jolloin päänvientinauha voidaan havaita olevan

tuotanto-osan lopussa. Käytännössä siis tuotanto-osan kriittisimpiä kohtia voidaan helposti seurata.

Myös onnistuneesta päänviennistä jää kuvainformaatio talteen, 5 mitä voidaan käyttää hyvien asetusten määrittämiseen. Järjestelyä tarvitaan kuitenkin erityisesti ongelmatilanteissa, joissa päänvienti jostain syystä epäonnistuu. Niinpä menetelmässä lisäksi seurataan jotain muuta valittua kohtaa kyseisellä rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalla. Tätä varten kameralait-
10 teisiin 26 ja 26' kuuluu lisäksi neljäs kamera 31, joka on sovitettu asetettavaksi valittuun kohtaan kyseisellä rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalla. Neljäs seurattava kohta valitaan edullisesti muilla kameroilla saadun kuvainformaation perusteella. Menetelmän mukaan päänvientiä seurataan kuvaamalla eri
15 kohtia ja kuvauksessa saadut kuvainformaatiot tallennetaan ja esitetään synkronoituna tiettyyn päänvientinauhan kohtaan. Tällöin yhdellä silmäyksellä voidaan todeta päänvientinauhan eteneminen tuotanto-osalla. Käytettävissä olevien laitteiden tehon perusteella kuvainformaatio on yleensä tallennettava ennen
20 sen esittämistä. Tosin nykyisillä tehokkailla laitteilla informaatiota voidaan esittää reaaliaikaisena tallentamisen aikana, mikä nopeuttaa ongelmien ratkaisua.

Päänvienti on joka tapauksessa erittäin lyhytkestoinen prosessi, 25 jonka reaaliaikaisen kuvainformaation katselu antaa vain vähän informaatiota. Kuvainformaatiosta voidaan lähinnä todeta onnistuiko vai epäonnistuiko päänvienti. Toisin sanoen koko päänvientisekvenssi ajatetaan käytännössä aina läpi, jonka jälkeen eri laitteiden ohjausarvoja voidaan muuttaa. Niinpä päänviennessä
30 ilmetessä poikkeamia määritetään ongelmakohdan sijainti seurannassa talletetun kuvainformaation perusteella. Keksinnön mukaan ongelmakohdan sijainti määritetään aikasidotusta kuvainformaatiosta lasketun päänvientinauhan etenemismatkan perusteella. Käytännössä siirtovälineet toimivat yleensä luotettavasti,
35 jolloin ongelmakohdat ovat tavallisesti vientivälineillä. Tällöin vetokohtaan siirretty päänvientinauha etenee vientiväli-

neiden vetämänä. Päänvientinauhan katketessa se yllättäen löystyy, mikä havaitaan vetokohdan seurannassa. Toisin sanoen katkeamisen ja vetokohtaan siirtämisen välisen ajan päänvientinauha on edennyt tuotanto-osalla vientivälineiden nopeudella, joka tiedetään tai on helposti selvitettävissä. Samalla tiedetään tuotanto-osan geometria, jonka perusteella voidaan määrittää päänvientinauhan kulkema reitti. Tällöin päänvientinauhan etenemisaika yhdistettynä tuotanto-osan geometriaan voidaan ongelmakohta määrittää hyvinkin tarkasti. Toisin sanoen pään-
 10 vientinauhan etenemismatka sovitetaan seurattavaan rainanmuodostuskoneen tuotanto-osaan.

Kuvaan 2 on lisätty aikajana, joka esittää päänvientinauhan sijainnin etenemisajan funktiona. Aikajana on kullekin geomet-
 15 rialle ominainen ja siihen vaikuttaa myös vientivälineiden nopeus. Kukin kamera tallentaa ajan, jolloin päänvienti alkoi ja jolloin kameran tilassa tapahtui muutos. Tällöin kameroiden kuvainformaatioiden perusteella voidaan määrittää kuinka kauan päänvientinauha eteni tuotanto-osalla ennen katkeamista. Kuvan
 20 2 mukaisesta kuvaajasta voidaan siten helposti määrittää ongelmakohdan sijainti. Kuvaaja voi olla myös muistivälineissä, jolloin tehdyt asetusmuutokset päivittävät aikajanaa. Kuvaaja voi rainanmuodostuskoneella olla myös tulostettuna tauluna, jossa voi olla myös aikajانات eri tuotantonopeuksille.

25

Ongelman aiheuttaja voi löytyä kuvainformaation perusteella määritettyä kohtaa silmämääräisesti tarkasteltaessa. Mikäli ongelma jää selvittämättä, asetetaan keksinnön mukainen neljäs kamera kyseiseen kohtaan ja yritetään päänvientiä uudestaan.
 30 Kamera voidaan sijoittaa hankaliinkin paikkoihin ja sitä voidaan käyttää myös päänviennin aikana. Kuvainformaatiota voidaan lisäksi muokata esimerkiksi kuvaa suurentamalla tai hidastamalla, mikä helpottaa ongelman selvittämistä. Ongelman aiheuttajan löytyessä vika voidaan helposti korjata. Lisäksi päänvientiä
 35 voidaan säätää käyttämällä ohjauslaitteistoa 25, joka tavallisesti on rainanmuodostuskoneen koneenohjausjärjestelmä (kuva 1).

Käytännössä päänvientisekvenssi ajetaan aina alusta loppu. Toisin sanoen yhden ohjelmakierron aikana eri laitteiden ohjaukset on kytketty ja lomitettu toisiinsa, jotta nopeita toimintoja voidaan säätää tarkasti. Käytännössä laitteiden säätäminen
 5 päävientiä aikana on siis mahdotonta. Sen sijaan päävienti-
 tysten välissä ohjausarvoja voidaan muuttaa ja laitteita muutenkin huoltaa tai korjata.

Kuvassa 1 esitetään periaatteellisesti järjestelyn kokoonpanoa.
 10 Keksinnön mukaan kameralaitteiden 26 ja 26' muistilaitteet 27 on yhdistetty ohjauslaitteistoon 25 rainanmuodostuskoneen ominaisuuksien ja kuvainformaation yhdistämiseksi. Käytännössä siis kunkin tuotanto-osan geometria, tuotantoasetukset ja rainan laatu sisällytetään tallennettavaan kuvainformaatioon. Onnis-
 15 tunutta päävientiä ja siihen liittyviä asetuksia voidaan siten myöhemmin käyttää hyväksi päävientiä säätäessä. Toisin sanoen tietylle rainalaatua varten voidaan ennalta määrittää sopivat oletusarvot esimerkiksi lajinvaihdossa tai uuden tuotanto-osan käynnistyksessä.

20

Tavallisesti muistivälineet 27 muodostuvat tietokoneesta 27', joka sisältää laitteet kuvainformaation käsittelemiseksi ja tallentamiseksi. Lisäksi tietokoneeseen 27' on liitetty näyttö-
 laite 32, jolla edullisesti esitetään kaikkien kameroiden
 25 kuvainformaatio synkronoituna samaan päänvientinauhan kohtaan. Lisäksi keksinnön mukaan rainanmuodostuskoneen eri tuotanto-osien kameralaitteet on yhdistetty yhdeksi kokonaisuudeksi järjestettyihin muistilaitteisiin. Toisin sanoen yhdellä järjes-
 telmällä voidaan tallentaa jokaisen tuotanto-osan kuvainforma-
 30 tiot, joita sitten voidaan käsitellä ja tarkastella kunkin tuotanto-osan päävientiä aikana tai jälkikäteen. Tämä yksinkertaistaa järjestelyä ja vähentää kustannuksia. Muistivälineet 27 voidaan myös yhdistää esimerkiksi Internetin välityksellä etätyökaluun 33, jolloin päävientiä seuranta ja ongelmanratkai-
 35 su voidaan tehdä etäkäyttönä.

Seuraavassa kuvataan tarkemmin yhtä tuotanto-osaa viittaamalla kuvaan 2, jossa esitetään kuvan 1 jälkikäsitteilyosaan kuuluva päällystys 13. Tässä käytetään kolmea kameraa 28 - 30, jotka on sijoitettu edellä kuvattujen kriteerien mukaisesti. Kyseistä
 5 päällystystä edeltää esikalanterointi 12. Esikalenterilta 19 päänvientinauha johdetaan alas hylynkäsitteilyyn. Ensimmäisellä kameralla 28 seurataan päänvientinauhan irrotusta esikalanterin 19 telalta 20. Irrotettu päänvientinauha siirretään kohti päällystystä 13 siirtovälineillä 18, jotka tässä muodostuvat
 10 kahdesta perättäisestä alipainehihnakuljettimesta 18'. Siirtovälineillä 18 päänvientinauha siirretään vientivälineille 15, jotka muodostavat vetokohdan 21. Tässä vientivälineet 15 muodostuvat köysivienneistä 17, jotka muodostavat köysinipin päällystykseen 13 alkuun. Käytännössä päänvientinauha etenee köysivien-
 15 tien 17 välissä. Päänvientinauha syötetään hiukan vinossa köysinippiin, jolloin vain päänvientinauhan alkuosan kulkee köysivienneissä muun osan tullessa keskempänä rainanmuodostuskonetta. Köysinipin kohdalla on toinen keksinnön mukainen kamera 29, jonka kuvainformaation perusteella tiedetään tarkasti
 20 milloin päänvientinauha siirtyy vientivälineille 15. Vientivälineet 15 vetävät päänvientinauhan päällystykseen 13 lopussa olevaan pitokohtaan 24, jossa päänvientinauha ajetaan alas hylynkäsitteilyyn. Pitokohdan 24 yhteyteen on järjestetty kolmas keksinnön mukainen kamera 30, jolla voidaan siten havaita
 25 päänviennin onnistuneen kyseisellä tuotanto-osalla eli tässä tapauksessa päällystyksessä 13.

Ongelmatilanteissa, kuten päänvientinauhan katketessa kesken päänviennin ongelma havaitaan varsinkin ensimmäisellä tai
 30 toisella kameralla päänvientinauhan yllättäen löystyessä. Toisaalta rainanmuodostuskoneen ominaisuudet tunnettaessa tiedetään päänvientiin kuluva aika kyseisellä tuotanto-osalla, jolloin tiedetään milloin kolmannella kameralla pitäisi havaita päänvientinauha. Käytännössä vetokohtaan menon ja katkeamisen
 35 välisen ajan päänvientinauha on siis edennyt tietyllä nopeudella tietyn matkan, johon kulunut aika voidaan määrittää kameroilla

saatujen kuvainformaatioiden perusteella. Lisäksi rainanmuodostuskoneen rakenne tunnettaessa matkan perusteella voidaan määrittää todennäköinen katkeamiskohta. Siis kohta, johon päänvientinauha oli edennyt edellä mainitussa ajassa. Kyseinen 5 kohta tarkistetaan ja tehdään tarvittaessa huolto- ja säätötoimenpiteitä. Mikäli ongelma jää selvittämättä silmämääräisellä tarkistuksella, sijoitetaan ongelmakohtaan keksinnön mukainen neljäs kamera. Esimerkiksi tarkasta hidastuskuvasta voidaan nähdä hyvin pian ongelman aiheuttaja. Tarvittaessa neljättä 10 kameraa siirretään tai käytetään jopa useampaa kameraa. Kuvassa 2 esitetään kaksi esimerkkisijaintia neljännelle kameralle 31. Päällystyksessä kriittisiä kohtia ovat päällystysasema ja kosketukseton kuivain. Päänvientinauhan etenemisajan perusteella määritetty matka voidaan laskea myös pitokohdasta taaksepäin, 15 mikä tekee ongelmakohdan määrittämisestä entistä tarkemman. Kuvissa 1 ja 3 kameroiden 28 - 31 sijaintia on kuvattu ympyröidyillä nuolilla.

Kuvassa 3 esitetään keksinnön mukainen järjestely sovitettuna 20 toisenlaiseen jälkikäsitteilyosaan. Toiminnallisesti samanlaisista osista on käytetty samoja viitenumeroita. Alaspäin osittavilla nuolilla kuvataan tässäkin päänvientinauhan ja koko rainan ohjaamista alas hylynkäsitteilyyn. Myös kuvan 3 jälkikäsitteilyosissa 12 - 14 käytetään vientivälineinä 15 köysivientejä 17 ja 25 siirtovälineinä 18 alipainehihnakuljettimia 18'. Tässä käytetään lisäksi yhden kosketuksen pitokohtaa 24, jolloin vientivälineiden 15 ja pitokohdan 24 välinen nopeusero ei haittaa päänvientiä, mikä tekee päänviennistä entistä luotettavamman.

30 Keksinnön mukaisen järjestelyn käyttöönotto tehtaalla on jälkiasennettunakin yksinkertaista ja nopeaa. Tarvittaessa järjestetään ennakoivaa koulutusta ja käytetään oletusasetuksia. Käytännössä järjestely voidaan jopa erikseen myydä päänvientituotteena koneenohjausjärjestelmästä riippumatta. Järjestely on 35 lähinnä tarkoitettu päänvientiyritysten automaattiseen kuvaukseen, jolloin kamerat on asennettu kiinteästi rainanmuodostusko-

neeseen. Signaali kuvauksen aloittamiseen saadaan esimerkiksi vientivälineiden ohjauksesta. Toisaalta kameroiden reaaliaikais-
ta kuvainformaatiota voidaan käyttää tuotanto-osien seuraamiseen
ilman tallennusta, joka aloitetaan päänvientiä käynnistettäessä.
5 Esimerkiksi tuotanto-osan ensimmäisen päänvientipuhalluksen
käynnistäminen käynnistää myös seurannan. Toisin sanoen järjes-
telmä liitetään rainanmuodostuskoneen päänvientisekvenssiin,
jolloin tallennus on automaattista. Käytännössä päänvientiyri-
tyksistä tallennettua kuvainformaatiota on helppo ja nopea
10 katsella. Jokainen päänvientiyritys tallennetaan omaksi tiedos-
toksi ja kaikkia kameroita pystytään nopeasti katselemaan yhtä
aikaa synkronoituna. Kuvainformaatiota voidaan edelleen tallet-
taa eri tiedostomuodoissa eri tallennusvälineisiin tai jopa
siirtää tehtaan ulkopuolelle analysoitavaksi.

15

Jo nyt kaikkien neljän kameran kuvainformaation yhtäaikainen
seuraaminen nauhoituksen aikana on käytännössä mahdollista.
Kameroiden edelleen kehittyessä saavutetaan entistä suuremmat
kuvausnopeudet ja pitemmät tallennusajat. Toisaalta muistika-
20 pasiteetin lisäys mahdollistaa myös kameroiden määrä lisäämisen
ainakin kahdeksaan tai jopa kahteentoista kameraan. Käytännössä
kuvainformaatioon sisältyy ainakin kuvausaika. Haluttaessa
voidaan tallentaa myös kuvauksen syy, joka voi olla esimerkiksi
koneohjauksesta peräisin oleva käynnistys tai katkosta aiheutuva
25 käynnistys tai manuaalinen käynnistys. Päänviennin ollessa
erittäin nopea prosessi, käytännössä viiden sekunnin kuvausaika
ulkoisesta signaalista eteenpäin on riittävä. Pisimpiinkin
nykyisiin päänvienteihin kuuluu aikaa noin kaksi sekuntia.

30 Järjestelyssä kukin kamera on digitaalinen kamera, edullisesti
digitaalinen suurnopeuskamera. Vaikeista olosuhteista johtuen
kameroissa on kotelo ja liitântä paineilmajäähdytykselle. Tosin
nykyisiä kameroita voi käyttää ilman koteloa ainakin rainanmuo-
dostuskoneen kuivassa päässä. Kameroihin voidaan järjestää myös
35 hahmontunnistus, mikä helpottaa päänvientinauhan seurantaa.
Käytännössä kamerat yhdistetään johtimin muistivälineisiin,

mutta myös langattomia tekniikkoja voidaan käyttää. Varsinkin siirrettävät eli niin sanotut neljännet kamerat ovat edullisesti langattomia, jolloin ne voidaan helposti ja nopeasti asettaa eri paikkoihin. Käytettävät kamerat voivat olla lähes minkälaisia tahansa. Esimerkiksi Ikegami:n valmistaman kameran herkkyys on 0,02 lux at f1 ja sillä voi ottaa 50 puolikuvaa kamerasegmentissä. Käytännössä myös täysresoluutio-, tuplanopeus- ja lämpökamerat ovat mahdollisia.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä rainanmuodostuskoneen pääviennissä, jossa rainasta muodostetaan päävientinauha, joka siirretään vetokohdan (21) käsittävälle rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalle (10, 12 - 14), ja jossa menetelmässä seurataan päävientinauhan muodostamista sekä sen siirtoa vetokohtaan (21), joka on sanotun tuotanto-osan (10, 12 - 14) alussa, ja josta lähtien päävientinauhaa vedetään pääviennissä tuotanto-osan (10, 12 - 14) lopussa olevaan pitokohtaan (24) asti, tunnettu siitä, että menetelmässä lisäksi seurataan kyseisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) pääviennin päättävää pitokohtaa (24) ja sen ympäristöä pääviennin onnistumisen toteamiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että päävientinauhan muodostamista ja siirtoa sekä pitokohtaa seurataan erikseen.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lisäksi seurataan jotain muuta valittua kohtaa kyseisellä rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalla (10, 12 - 14).
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että päävientiä seurataan kuvaamalla eri kohtia ja kuvauksessa saadut kuvainformaatiot tallennetaan ja esitetään synkronoituna tiettyyn päävientinauhan kohtaan.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pääviennissä ilmetessä poikkeamia määritetään ongelmakohdan sijainti seurannassa talletetun kuvainformaation perusteella.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ongelmakohdan sijainti määritetään aikasidotusta kuvainformaatiosta lasketun päävientinauhan etenemismatkan

perusteella, joka etenemismatka sovitetaan seurattavaan rainanmuodostuskoneen tuotanto-osaan (10, 12 - 14).

7. Järjestely rainanmuodostuskoneen päävientiin, johon
5 rainanmuodostuskoneeseen kuuluu

- perättäiset tuotanto-osat (10, 12 - 14), joista ensimmäisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) yhteydessä on leikkausvälineet (16) päävientiin nauhan leikkaamiseksi rainanmuodostuskoneella muodostettavasta rainasta,
- 10 - toisella tuotanto-osalla (10, 12 - 14) vientivälineet (15) päävientiin nauhan viemiseksi kyseisellä tuotanto-osalla (10, 12 - 14), jotka vientivälineet (15) muodostavat vetokohdan (21) toisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) alkuun,
- tuotanto-osien (10, 12 - 14) välissä siirtovälineet (18)
- 15 ensimmäisellä tuotanto-osalla (10, 12 - 14) muodostetun päävientiin nauhan siirtämiseksi toisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) vientivälineille (15),
- toisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) lopussa pitokohta (24), jonne asti vientivälineet (15) on sovitettu ulottumaan, ja
- 20 - ohjauslaitteisto (25) välineiden (15, 16, 18) ohjaamiseksi, järjestelyyn edelleen kuullessa
- tuotanto-osien (10, 12 - 14) välissä kameralaitteet (26) päävientiin nauhan muodostamisen sekä sen vetokohtaan (21) siirtämisen seuraamiseksi, ja
- 25 - muistilaitteet (27) kameralaitteilla (26) kuvattua kuvainformaation tallentamiseksi ja esittämiseksi halutulla tavalla, tunnettu siitä, että myös pitokohdan (24) yhteyteen on järjestetty kameralaitteet (26') päävientiin onnistumisen toteuttamiseksi, johon pitokohtaan (24) toisen tuotanto-osan (10, 12 - 14)
- 30 päävienti päättyy.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että kameralaitteisiin (26, 26') kuuluu kolme kameraa (28 - 30), joista ensimmäinen kamera (28) on järjestetty leikkausvälineiden
35 (16) yhteyteen, toinen kamera (29) vetokohdan (21) yhteyteen ja kolmas kamera (30) pitokohdan (24) yhteyteen.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että kameralaitteisiin (26, 26') kuuluu lisäksi neljäs kamera (31), joka on sovitettu asetettavaksi valittuun kohtaan kyseisellä rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalla (10, 12 - 14).

5

10. Jonkin patenttivaatimuksen 7 - 9 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että muistilaitteet (27) on yhdistetty ohjauslaitteistoon (25) rainanmuodostuskoneen tuotanto-osan (10, 12 - 14) ominaisuuksien ja kuvainformaation yhdistämiseksi.

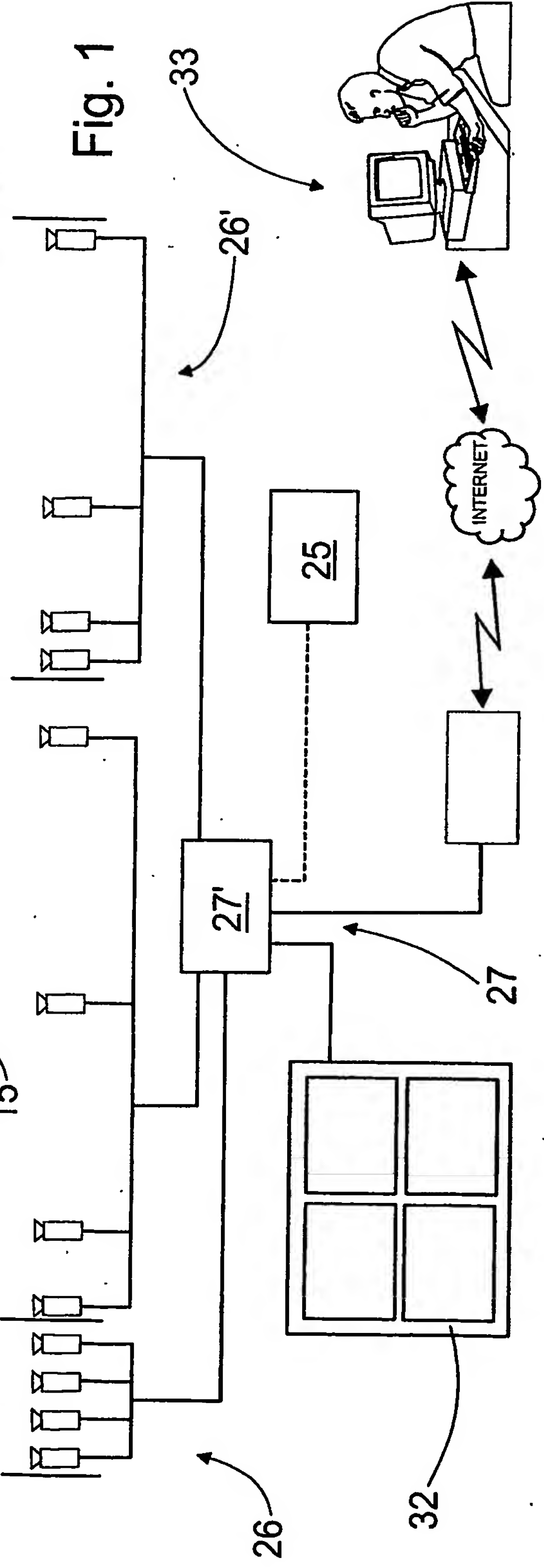
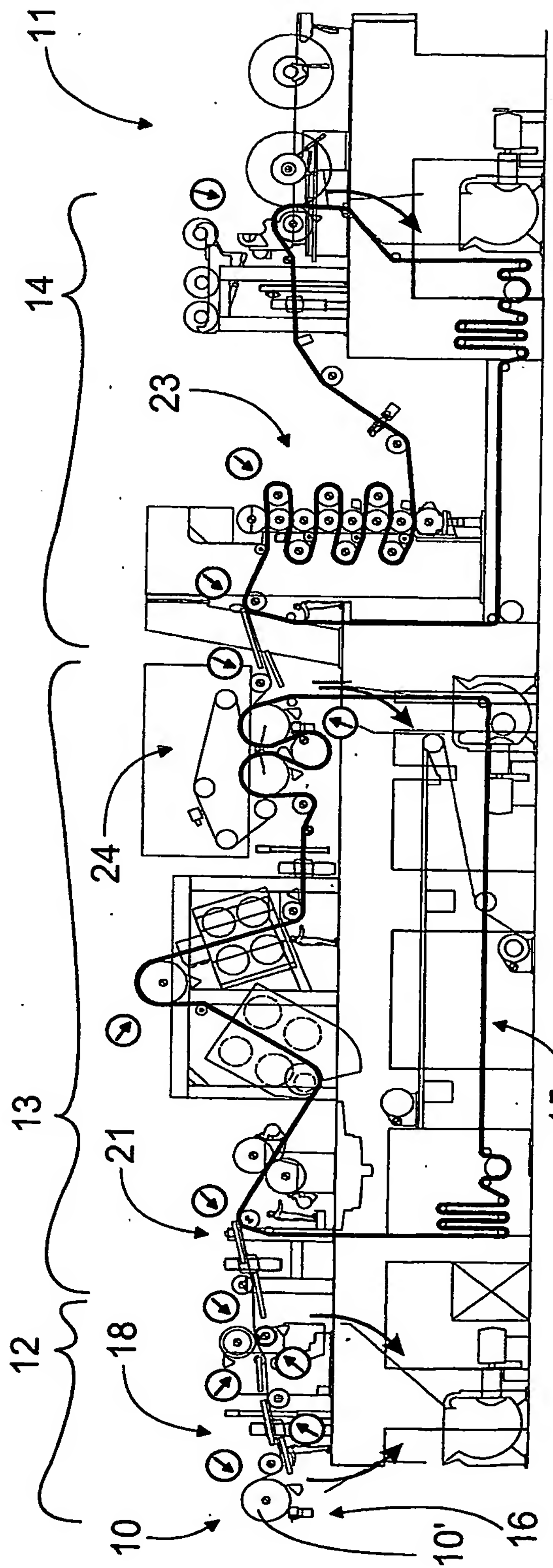
10

11. Jonkin patenttivaatimuksen 7 - 10 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että rainanmuodostuskoneen eri tuotanto-osien tuotanto-osalla (10, 12 - 14) kameralaitteet (26, 26') on yhdistetty yhdeksi kokonaisuudeksi järjestettyihin muistilaitteisiin (27).

12. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että kukin kamera (28 - 31) on digitaalinen kamera, edullisesti digitaalinen suurnopeuskamera.

(57) TIIVISTELMÄ

Keksintö koskee menetelmää rainanmuodostuskoneen päänsiennissä, jossa rainasta muodostetaan päänsientinauha. Päänsientinauha siirretään vetokohdan (21) käsittävälle rainanmuodostuskoneen tuotanto-osalle (10, 12 - 14). Menetelmässä seurataan päänsientinauhan muodostamista sekä sen siirtoa vetokohtaan (21). Menetelmässä lisäksi seurataan kyseisen tuotanto-osan (10, 12 - 14) päänsiennin päättävää pitokohtaa (24) ja sen ympäristöä päänsiennin onnistumisen toteamiseksi. Keksintö koskee myös vastaavaa järjestelyä.



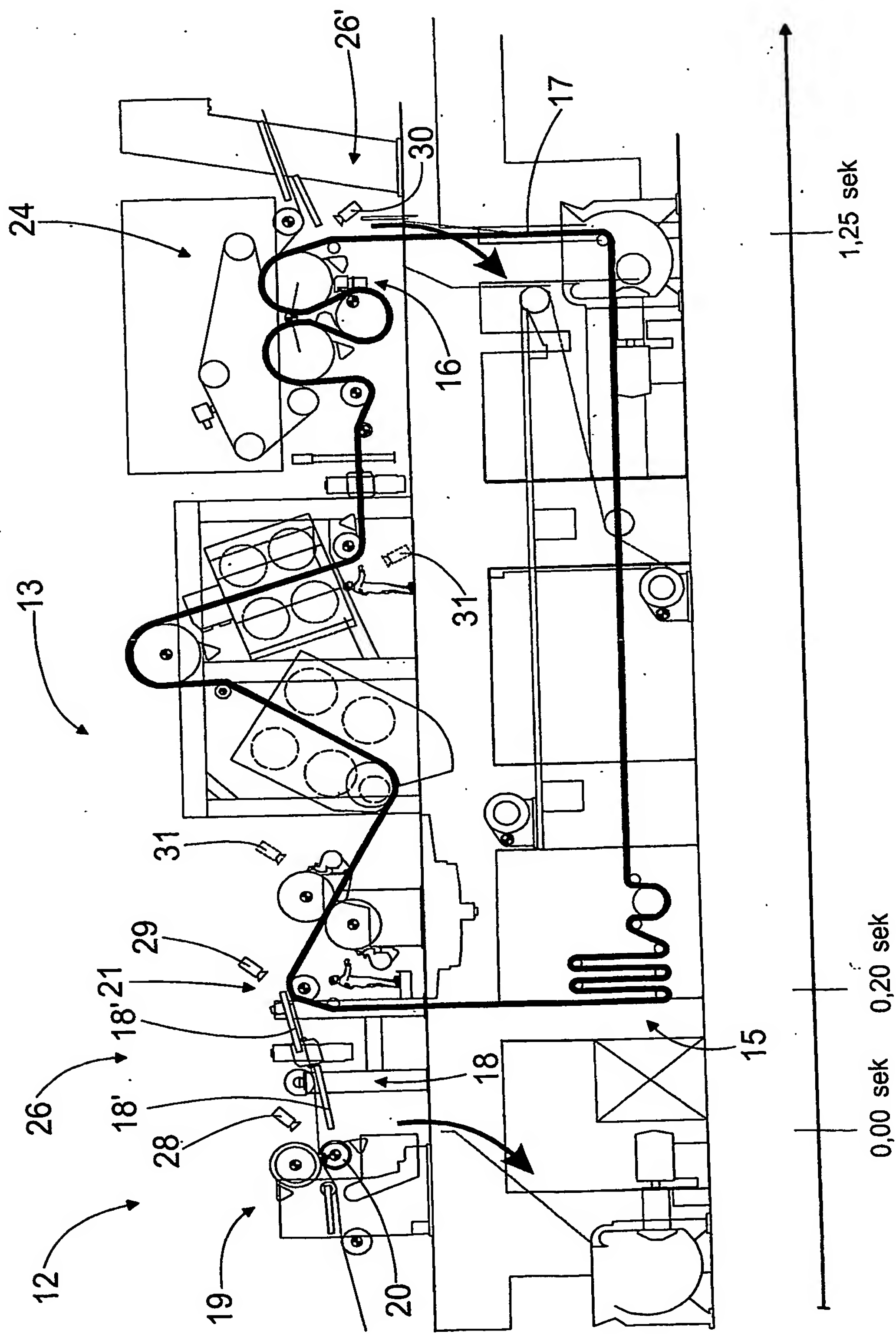
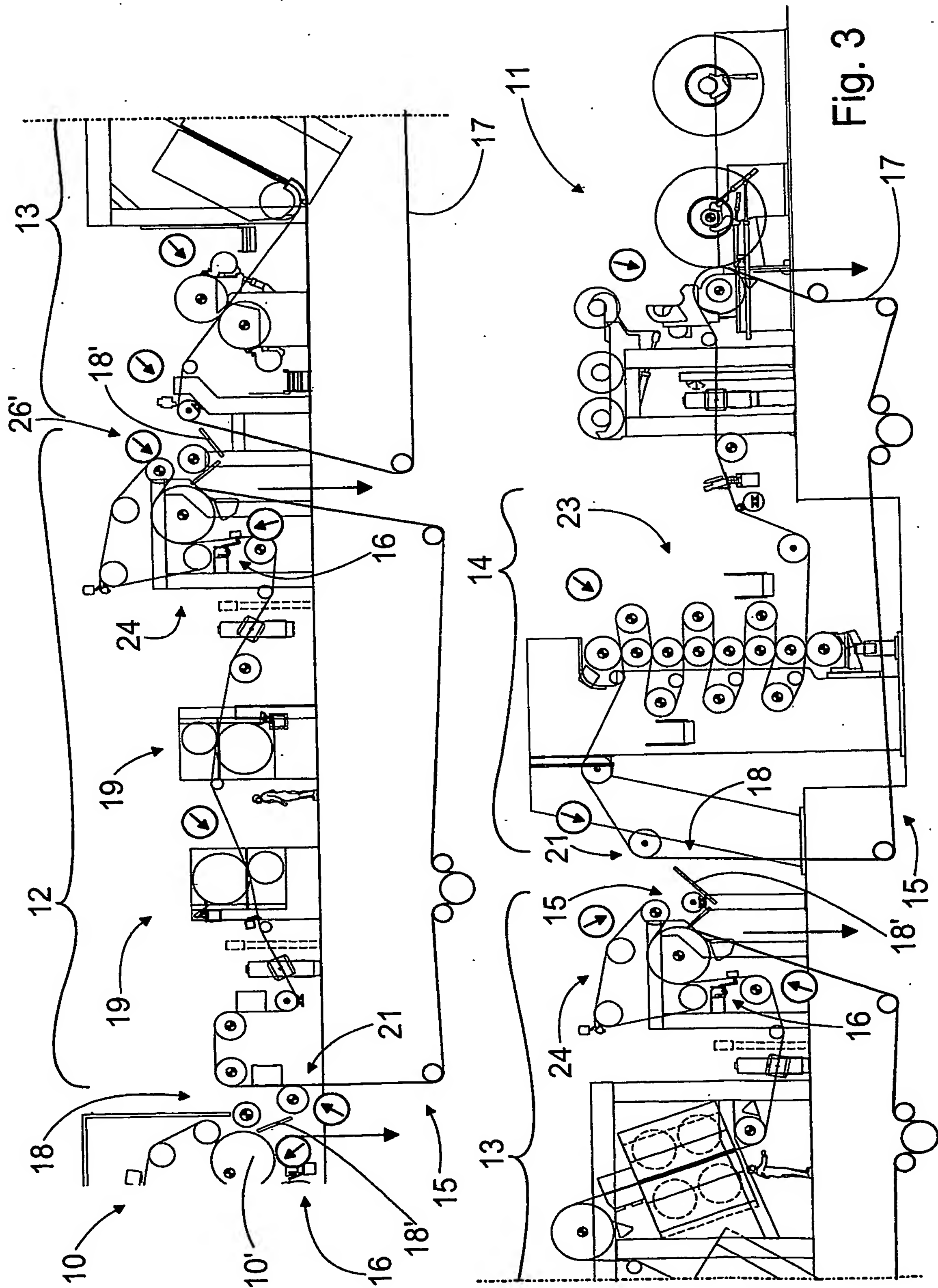


Fig. 2



Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI04/050168

International filing date: 19 November 2004 (19.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20035221
Filing date: 26 November 2003 (26.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 15 February 2005 (15.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse